

1/19/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06483778      \*\*Image available\*\*

IMAGE PICKUP DEVICE

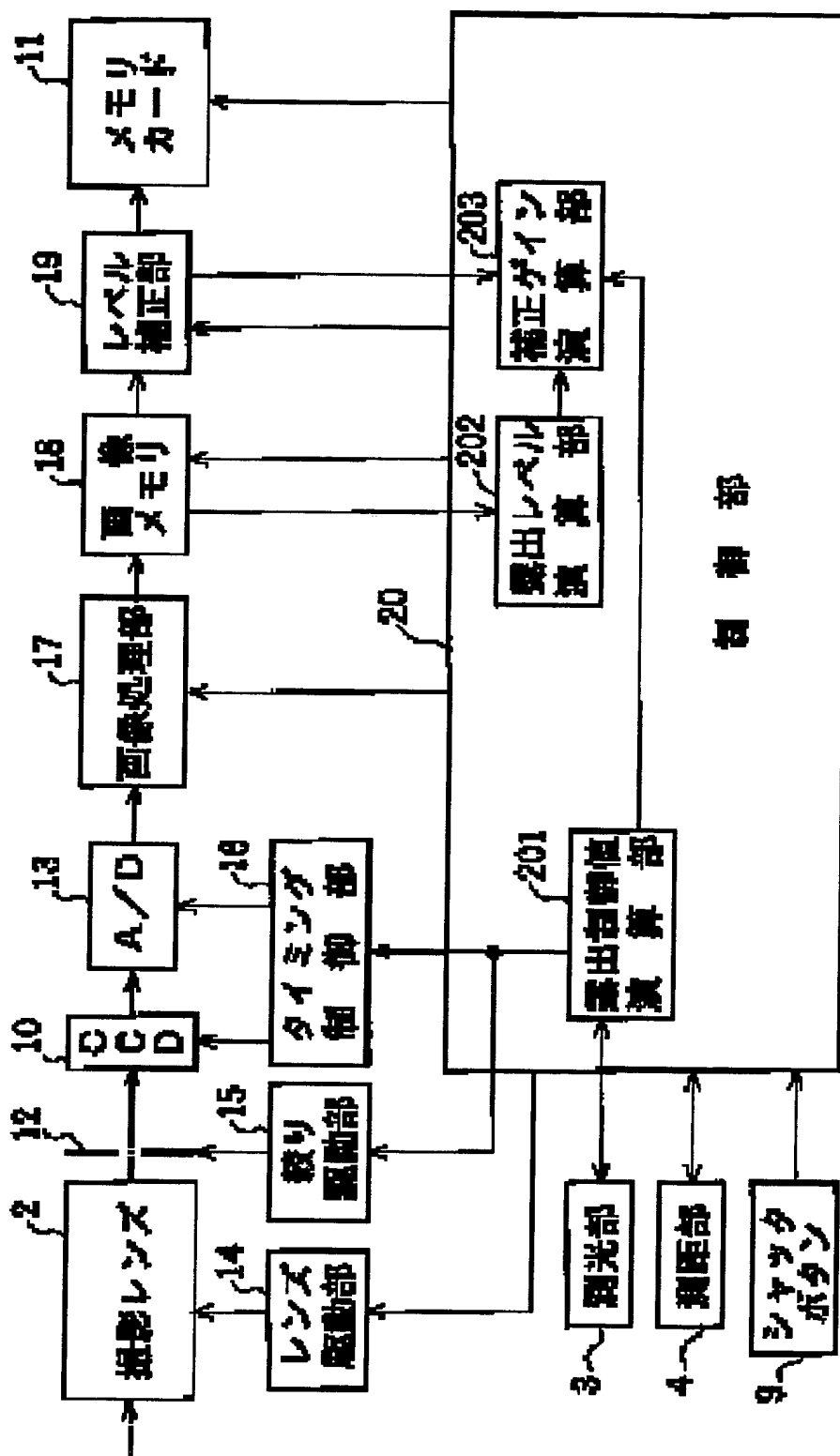
PUB. NO.:        2000-069356 A]  
PUBLISHED:      March 03, 2000 (20000303)  
INVENTOR(s):    NOBUYUKI NORIYUKI  
                 ROGI YUKIHIRO  
APPLICANT(s):   MINOLTA CO LTD  
APPL. NO.:      10-235568 [JP 98235568]  
FILED:          August 21, 1998 (19980821)  
INTL CLASS:     H04N-005/235; H04N-005/335

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce errors between a proper exposure level and an exposure level of a photographed image.

SOLUTION: An exposure control value arithmetic section 201 calculates proper exposure level, based on luminance of the object detected by a photometry section 3, and the opening amount of an aperture 12 and the exposure time of a CCD 10 are controlled, based on the proper exposure level to conduct photographing. Image data outputted from the CCD 10 are stored in an image memory 18, and an exposure level arithmetic section 202 calculates the exposure level of a photographed image using the image data, and a correction gain arithmetic section 203 calculates the gain for correcting the exposure level of the photographed image to a proper exposure level. Then a level correction section 19 amplifies the image data by a correction gain for correcting the level. Error with respect to proper exposure level is reduced by correcting the exposure level of the photographed image through image processing.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO





【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む光電変換手段と、

被写体輝度を検出する輝度検出手段と、

上記被写体輝度に基づき適正露出レベルを演算する第1の演算手段と、

上記適正露出レベルに基づき上記光電変換手段の露出制御値を演算する第2の演算手段と、

上記第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき上記光電変換手段の露光量を制御する露光制御手段と、

上記光電変換手段から出力される画像信号の露出レベルを演算する第3の演算手段と、

上記適正露出レベルと上記露出レベルとの誤差を補正する補正量を演算する第4の演算手段と、

上記補正量を用いて上記画像信号の露出レベルを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1記載の撮像装置において、露光制御手段は、光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段からなることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1記載の撮像装置において、露光制御手段は、光電変換手段への入射光量を制御する光量制御手段と光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段とからなることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図10は、従来の撮像装置を備えたデジタルカメラの基本的なブロック構成を示す図である。

【0003】従来のデジタルカメラ100では、シャッターボタン103によりレリーズが指示されると、TTL (through-the-lens) 測光素子を備えた測光部102により被写体の輝度 $B_v$ が検出され、この検出結果に基づき制御部101で撮影レンズ104内に設けられた絞り105 (図では、作図の便宜上、レンズ外に描いている。)の絞り値 $A_v$ と撮像素子であるCCD (Charge Coupled Device) 106の露光時間 $T_v$  (シャッタースピードに相当する時間)とが設定され、この絞り値 $A_v$ に基づき絞り105が絞り駆動部110により所定の開口量に設定された後、タイミング制御部111によりCCD 106が露光時間 $T_v$ に相当する時間だけ駆動されて露出制御 (撮影)が行われる。そして、CCD 106の撮像動作が終了すると、当該CCD 106から蓄積電荷 (画素信号)が読み出され、A/D変換器107でデジタル信号に変換され、更に画像処理部108でホワイトバランス、 $\gamma$ 補正等の所定の画像処理が行われた後、記録媒体であるメモリカード109に記録されるようになっている。

【0004】すなわち、従来のデジタルカメラ100ではCCD 106で撮像された画像信号のレベル (露出レベル)は画像処理で全体的に変更されることはあるものの画素間での相対的なレベルは調整されることなく (すなわち、CCD 106で撮像された輝度分布が保持されて)メモリカード109に記録されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、TTL測光素子を用いたデジタルカメラにおいては、TTL測光素子の測光誤差、絞り制御の誤差及びCCDの露光制御の誤差等の誤差要因によりCCDから出力される撮像画像の露出レベルは理想的な露出レベルと一致せず、微小ながら誤差を生じている。従って、撮像画像は理想的な露出レベルに対して正確には露出オーバーもしくは露出アンダーとなる。そこで、従来は、一般に上述の露出レベルの誤差特性をカメラ毎に予め測定してメモリ等に記憶しておき、撮影時に当該誤差特性に基づき露出制御値を補正することにより露出レベルの誤差を低減することが行われている。

【0006】しかし、カメラ毎に設定される誤差特性は、繰り返し撮影で生じる露出レベルの誤差のパラツキを平均化したものであるため、撮影毎に設定される個々の露出制御値を誤差特性で補正したとしてもカメラの固体差に基づく僅かの誤差は残存することになる。

【0007】また、一眼レフカメラのように、カメラボディと撮影レンズとが任意に組み合わせられてカメラが構成されるタイプでは、カメラボディ側で生じる誤差要因と撮影レンズ側で生じる誤差要因とが組み合わせられて初めて当該カメラの誤差特性が決定されることになるが、予め全ての組み合わせについて誤差特性を測定しておくことは困難であり、現実的でないので、カメラボディと撮影レンズのと組合せに応じて誤差特性を決定することは行われていない。

【0008】一眼レフカメラにおいても予め誤差特性を測定しておき、この誤差特性に基づき露出レベルの誤差を低減する方法が全くないというわけではないが、現実的な方法としては、カメラボディ側で生じる誤差のパラツキを平均化してカメラボディの誤差特性を算出するとともに、撮影レンズ側で生じる誤差のパラツキをレンズの種類毎にそれぞれ平均化してレンズの誤差特性を算出しておき、カメラボディと撮影レンズの種類の組み合わせに応じて両者の誤差特性を決定することになるので、撮影毎に設定される個々の露出制御値をカメラボディ及び撮影レンズの組み合わせに応じて決定される誤差特性で補正したとしても、上述のレンズ一体型のカメラの場合と同様にカメラの固体差に基づく僅かの誤差は残存することになる。

【0009】従って、従来のデジタルカメラにおいては、図10に示したように、CCD 106から出力され

る画像信号の露出レベルがそのまま記録画像の露出レベルとなっているので、CCD106から出力される画像信号の露出レベルに上述の誤差が含まれている場合は、記録画像の露出レベルが理想的な露出レベルに対して露出オーバーもしくは露出アンダーとなる。

【0010】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、記録画像の露出レベルの理想的な露出レベルに対する誤差を低減することのできるデジタルカメラを提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む光電変換手段と、被写体輝度を検出する輝度検出手段と、上記被写体輝度に基づき適正露出レベルを演算する第1の演算手段と、上記適正露出レベルに基づき上記光電変換手段の露出制御値を演算する第2の演算手段と、上記第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき上記光電変換手段の露光量を制御する露光制御手段と、上記光電変換手段から出力される画像信号の露出レベルを演算する第3の演算手段と、上記適正露出レベルと上記露出レベルとの誤差を補正する補正量を演算する第4の演算手段と、上記補正量を用いて上記画像信号の露出レベルを補正する補正手段とを備えたものである（請求項1）。

【0012】上記構成によれば、輝度検出手段により被写体輝度が検出され、この検出結果に基づき第1の演算手段で適正露出レベルが算出され、更にこの適正露出レベルに基づき第2の演算手段で光電変換手段の露出制御値が算出される。そして、この露出制御値に基づき露光制御手段で光電変換手段の露光量が制御されて被写体像が撮像される。

【0013】光電変換手段から出力される画像信号は、第3の演算手段でその露出レベルが算出され、第4の演算手段で露出レベルと適正露出レベルとの誤差を補正する補正量が算出される。そして、光電変換手段から出力される画像信号の露出レベルは、第4の演算手段で算出された補正量を用いて補正手段で補正される。

【0014】なお、上記撮像装置において、露光制御手段は、光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段で構成するとよい（請求項2）。また、露光制御手段は、光電変換手段への入射光量を制御する光量制御手段と光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段とで構成してもよい（請求項3）。

$$B_v = (V_{s1} + V_{s2} + \dots + V_{s9}) / 9 \quad \dots (1)$$

$$B_v = (V_{s1} + \dots + V_{s4} + 8 \cdot V_{s5} + V_{s6} + \dots + V_{s9}) / 16 \quad \dots (2)$$

【0022】なお、本実施の形態では、測光エリアA1に9個の測光素子a1～a9をマトリックス状に配置しているが、測光素子の数や配列パターンはこれに限定されるものではない。

【0023】測距部4は、例えばアクティブ測距方式に

【0015】前者の構成によれば、第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき光電変換手段の露光時間を制御することにより被写体像が撮像される。また、後者の構成によれば、第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき光電変換手段への入射光量を制御する（例えば絞りの絞り量を制御する）とともに、光電変換手段の露光時間を制御することにより被写体像が撮像される。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの一実施の形態の外観を示す斜視図である。

【0017】デジタルカメラ1は、前面の略中央に撮影レンズ2が配設され、その上部に被写体輝度を検出する測光部3が設けられ、この測光部3の左横に被写体距離を測定する測距部4が、また、測光部3の右横にフラッシュ5が設けられている。また、測距部4の左横にファインダ対物窓6が設けられている。

【0018】測光部3はSPD等の受光素子を有し、被写体からの反射光を受光して被写体の輝度を検出する。図2は、測光部3の受光素子の構成の一実施の形態を示すもので、受光面301に9個の受光素子s1～s9が3×3のマトリックス状に配列されている。また、測光部3は、図3に示すように、撮影画面A0に対して中央部に測光エリアA1を有し、この測光エリアA1内に含まれる被写体部分からの反射光が9個の受光素子s1～s9でそれぞれ受光されるようになっている。

【0019】そして、受光素子s1～s9から出力される受光信号のレベルをそれぞれBv1, Bv2, … Bv9 [v] とすると、露出制御に使用される被写体輝度BvCはこれらの受光レベルBv1～Bv9を用いて、例えば下記（1）式や（2）式による演算にて検出される。

【0020】なお、（1）式は9個の受光レベルBv1, Bv2, … Bv9を単純平均するものであり、この単純平均値を被写体輝度BvC [v] として検出する方法は平均測光法と言われるものである。また、（2）式は中央の受光素子s5の受光レベルBv5に重みを与えて加重平均するものであり、この加重平均値を被写体輝度BvC [v] として検出する方法は中央重点測光法と言われるものである。

【0021】

【数1】

より被写体距離を測定するもので、被写体に対して赤外光を照射する発光素子とこの赤外光の被写体からの反射光を受光する受光素子とを有し、赤外光の被写体での反射角に基づきカメラから被写体までの距離を検出する。なお、測距方式としてアクティブ測距方式を採用してい

るが、パッシブ測距方式でもよい。

【0024】デジタルカメラ1の側面にはメモリカード11が装着脱されるカード挿入口7が設けられ、このカード挿入口7の上部に装着されたメモリカード11をイジェクトするためのカード取出ボタン8が設けられている。撮影結果をプリントアウトする場合、カード取出ボタン8を押してメモリカード11をデジタルカメラ1から取り外し、このメモリカード11が装着可能なプリンタに装着してプリントアウトすることができる。

【0025】なお、デジタルカメラ1にSCSIケーブルのインターフェースを設け、デジタルカメラ1とプリンタとをSCSIケーブルで接続して直接、デジタルカメラ1からプリンタに画像データ（画像を構成する複数の画素の各画素データからなるデータ）を転送して撮影画像をプリントアウトさせるようにしてもよい。また、本実施の形態では画像データの記録媒体としてPCMCIA準拠のメモリカードを採用しているが、撮影結果を画像データとして記憶できるものであれば、ハードディスクカードやミニディスク（MD）等の他の記録媒体でもよい。

【0026】また、デジタルカメラ1の上面左端部には撮影を指示するためのシャッターボタン9が設けられている。デジタルカメラ1の背面には、図は示していないが、メインスイッチとファインダ接眼窓とが設けられている。

【0027】更にカメラ本体内には撮影レンズ2の後方位置に撮像素子10が設けられている。撮像素子10は、図4に示すように、ベイヤー方式でR（赤）、G（緑）、B（青）の色フィルタが各画素gに設けられた単板式のカラーCCD（Charge Coupled Device）で構成されている。なお、3板式のカラーCCDにより撮像素子10を構成してもよい。

【0028】図2は、本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラ1のブロック構成図である。同図において、上述した部材と同一部材には同一の番号を付している。また、本発明に係る撮像装置は基本的に撮影レンズ2、測光部3、撮像素子10（以下、CCD10という。）、絞り12～レベル補正部19で構成されている。

【0029】絞り12はCCD10への入射光量を調節するものである。同図では、撮影レンズ2とCCD10との間に絞り12を描いているが、実際の構成では絞り12は撮影レンズ2内に配設される。

【0030】A/D変換器13はCCD10から出力される画像信号（アナログ信号）をデジタル信号に変換するものである。また、レンズ駆動部14は撮影レンズ2の駆動を制御して焦点調節を行うものである。レンズ駆動部14は制御部20から入力される制御データ（駆動量のデータ）に基づき撮影レンズ2を合焦位置に移動させる。絞り駆動部15は絞り12の開口量を制御するも

のである。絞り駆動部12は制御部20から入力される制御データ（絞り量のデータ）に基づき絞り12の開口量を所定の絞り量に設定する。

【0031】タイミング制御部16は、CCD10の撮像及び画像信号の読出並びにA/D変換器13のA/D変換の各動作を行わせるためのタイミングパルスを生成するものである。タイミング制御部16は基準クロックを有し、この基準クロックを分周して所定の周波数のタイミングパルスを生成し、それぞれCCD10とA/D変換器13とに入力する。また、タイミング制御部16は制御部20からの制御信号に基づいてCCD10の露光動作の開始/終了のタイミング信号（露光制御信号）を生成し、CCD10に入力する。

【0032】画像処理部17は黒レベル補正回路、ホワイトバランス回路及びγ補正回路等の信号処理回路を有し、A/D変換器13から出力される画像データの黒レベルの補正、ホワイトバランスの調整及び階調補正等の所定の信号処理を行うものである。

【0033】画像メモリ18はRAM（Random Access Memory）からなり、画像処理部17から出力される画像データを一時的に記憶するものである。レベル補正部19は撮像画像（画像メモリ18に記憶された画像データ）のレベルを補正するものである。このレベル補正は、測光部3での被写体輝度の測光誤差、絞り12の絞り量の制御誤差及びCCD10での露光時間の制御誤差等の各種の誤差要因に起因する撮影画像の露出レベルの適正露出レベルに対する誤差の補正である。レベル補正部19は制御部20から入力される補正ゲインに基づいて画像メモリ18から読み出される画像データのレベル補正を行う。なお、このレベル補正については後述する。

【0034】制御部20はデジタルカメラ1の撮影動作を集中制御するものである。制御部20はマイクロコンピュータからなり、上述した測光部3、測距部4、レンズ駆動部14、絞り駆動部15及びタイミング制御部16の駆動を制御して撮像動作を制御するとともに、画像処理部17、画像メモリ18及びレベル補正部19の駆動を制御して撮像画像のメモリカード11への記録動作を制御する。

【0035】また、制御部20は露出制御値演算部201、露出レベル演算部202及び補正ゲイン演算部203を備えている。露出制御値演算部201は測光部3から入力される測光データを用いて適正な露出レベル $E_v$  [Ev]を算出するとともに、この適正露出レベル $E_v$ に基づき露出制御値（絞り12の絞り値 $A_v$  [Ev]とCCD10の露光時間（シャッタースピードに相当する時間） $T_v$  [Ev]）を算出するものである。露出制御値演算部201で算出された絞り値 $A_v$ 及び露光時間 $T_v$ のデータはそれぞれ絞り駆動部15とタイミング制御部16とに出力され、適正露出レベル $E_v$ のデータは補正ゲイン

演算部203に入力される。

【0036】また、露出レベル演算部202は撮影された画像の露出レベルAveC [v] を演算するものである。露出レベル演算部202で算出された露出レベルAveCは補正ゲイン演算部203に入力される。また、補正ゲイン演算部203は露出制御値演算部201で算出された適正露出レベルK [v] (E v 値を電圧値に変換したもの) と露出レベル演算部202で算出された露出レベルAveCとを比較し、当該露出レベルAveCを適正補正レベルKに補正するためのゲイン $\alpha$  ( $=K/AveC$ ) を演算するものである。このゲイン $\alpha$ については後述の撮影制御で説明する。

【0037】次に、本発明に係るデジタルカメラ1の撮影動作について、図5に示すフローチャートに従って説明する。

【0038】シャッターボタン9が押されると(#1でYES)、制御部20は測光部3を駆動して測光データを取り込む(#2)。この測光データは受光素子s1~s9から出力される受光信号Bv1~Bv9をA/D変換したもので、測光部3から制御部20に入力された受光信号Bv1~Bv9は露出制御値演算部201でA/D変換される。

【0039】続いて、露出制御値演算部201において、測光データBv1~Bv9を用いて所定の演算式(例えば上記(1)乃至(2)式)により被写体輝度BvCが算出され、この被写体輝度BvCに基づき露出制御値(絞り12の開口量AvとCCD10の露光時間Tv)が算出される(#3)。

【0040】なお、露出制御値Av [Ev], Tv [Ev] は、CCD10の銀塩フィルムにおけるフィルム感度に相当する感度をSv [Ev] とすると、被写体輝度BvCのアベックス値とこの感度Svとから適正露出レベルEv ( $=BvC+Sv$ ) [Ev] が算出され、この適正露出レベルEvと予め設定された露出レベルEvと絞りAv及び露光時間Tvとの関係を示すプログラム線図とを用いて決定される。

$$A_{ai} = Ave_i$$

$$\begin{aligned} &= [(D_{Ri}(1,1)+D_{Ri}(1,3)+\cdots+D_{Ri}(m-1,n-3)+D_{Ri}(m-1,n-1) \\ &\quad + (D_{Gi}(1,2)+D_{Gi}(1,4)+\cdots+D_{Gi}(m,n-3)+D_{Gi}(m,n-1) \\ &\quad + (D_{Bi}(2,2)+D_{Bi}(2,4)+\cdots+D_{Bi}(m,n-2)+D_{Bi}(m,n))]/(m \cdot n) \cdots (3) \end{aligned}$$

【0046】なお、CCD10が3板式のカラーCCDで構成されている場合は、R、G、Bの各色成分の画像が3枚あり、各色成分の画像について領域a1~a9が抽出されるので、各領域aiに含まれるR、G、Bの各色成分の画素データ $D_{Ri}(h,k)$ ,  $D_{Gi}(h,k)$ ,  $D_{Bi}(h,k)$ はそれぞれ $n \times m$ 個であるから、

$$\begin{aligned} A_{ai} &= Ave_i \\ &= [(D_{Ri}(1,1)+D_{Ri}(1,2)+\cdots+D_{Ri}(m,n) \end{aligned}$$

【0041】続いて、制御部20は算出した開口量Avのデータを絞り駆動部15に出力し、当該絞り駆動部15を介して絞り12を所定の開口量Avに設定した後(#4)、露光時間Tv [秒] のデータをタイミング制御部16に出力してCCD10の撮像動作を行わす(#5)。すなわち、タイミング制御部16は所定のタイミングでCCD10の電荷蓄積(露光)を開始させ、露光時間Tvが経過した時点でその電荷蓄積を停止させる。

【0042】続いて、CCD10の電荷蓄積が終了すると、タイミング制御部16はCCD10及びA/D変換器13に所定周波数のタイミングパルスを出力して各画素gに蓄積された電荷の読出しを行う(#6)。CCD10から読み出された蓄積電荷(すなわち、画像信号)はA/D変換器13でデジタル信号(画像データ)に変換され、画像処理部17で所定の画像処理が行われた後、画像メモリ18に一時、記憶される。

【0043】続いて、制御部20は画像メモリ18に記憶された画像データを用いて露出レベル補正用のゲイン $\alpha$ を算出する(#7)。この露出レベル補正用のゲイン $\alpha$ は、図7の演算手順に従って算出される。

【0044】まず、露出レベル演算部202で、図8に示すように、撮影画像G0の各受光素子s1~s9の受光領域に対応する領域a1~a9が抽出され、各領域a1~a9を代表する露出レベルAa1~Aa9が算出される(#21)。各領域a1~a9には、図9に示すように、R、G、Bの各色成分の画素データ $D_{Ri}(h,k)$  ( $h=1,3,\cdots,m-1, k=1,3,\cdots,n-1$ ),  $D_{Gi}(h,k)$  ( $h=1,2,\cdots,m, k=1,2,\cdots,n$ , 但し、 $h+k=奇数$ ),  $D_{Bi}(h,k)$  ( $h=2,4,\cdots,m, k=2,4,\cdots,n$ ) が含まれているので、露出レベルAai ( $i=1,2,\cdots,9$ ) は、例えば下記(3)式に示す各領域ai ( $i=1,2,\cdots,9$ ) に含まれるR、G、Bの各色成分の全画素データ $D_{Ri}(h,k)$ ,  $D_{Gi}(h,k)$ ,  $D_{Bi}(h,k)$ の単純平均値Aveiとして算出される。

【0045】

【数2】

$$\begin{aligned} &+ (D_{Gi}(1,1)+D_{Gi}(1,2)+\cdots+D_{Gi}(m,n) \\ &+ (D_{Bi}(1,1)+D_{Bi}(1,2)+\cdots+D_{Bi}(m,n))]/3(m \cdot n) \end{aligned}$$

となる。

【0047】また、露出レベルAaiの算出方法としては、R、G、Bの各色成分の全画素データではなく、数画素に1個の割合で抽出した画素データの単純平均を算出してもよく、Gの色成分に重みを付けた加重平均を算出してもよい。あるいはGの色成分の全画素データの単

純平均を算出するようにしてもよい。

【0048】続いて、9個の露出レベルAve1, Ave2, …Ave9を用いて領域a1～a9の全領域a0に対する露出レベルAveC [v] が算出される (#22)。この露出レベルAveCの演算も被写体輝度BvCの演算式(1) ,

$$\text{AveC} = (\text{Ave1} + \text{Ave2} + \dots + \text{Ave9}) / 9 \quad \dots (4)$$

【0050】この露出レベルAveCは撮像画像の露出レベルを表すものであり、撮影時に測光部3の測光値やCCD10の露光制御や絞り12の絞り制御に誤差が生じなかった場合は、被写体輝度BvCに基づいて絞り値Av及び露光時間Tvが設定されるのであるから、当然、AveC=K(適正露出レベル)となる。しかし、実際には露出制御に関与するいずれかの要素で誤差が生じ、AveC≠Kとなるのが一般である。露出レベル補正用のゲインαは、AveC≠Kの場合にAveC=Kとなるように露出レベルのレベル調整を行うための信号増幅率を示すものである。

【0051】従って、露出レベルAveCが算出されると、続いて、露出レベル補正用のゲインαが算出される(#23)。このゲインαは $\alpha = K / \text{AveC}$ で算出される。

【0052】なお、露出レベル補正用のゲインαが大き過ぎると、補正後の画像に階調落ちやS/Nの低下を招くことがあるので、算出されるゲインαが所定の範囲を超える場合は、当該範囲の最大値又は最小値で設定値を制限するとよい。すなわち、

$\text{Th1} \leq K / \text{AveC} \leq \text{Th2}$ の場合、 $\alpha = K / \text{AveC}$

$K / \text{AveC} < \text{Th1}$ の場合、 $\alpha = \text{Th1}$

$\text{Th2} < K / \text{AveC}$ の場合、 $\alpha = \text{Th2}$

の演算式でゲインαを算出するとよい。

【0053】また、 $K / \text{AveC}$ が微小範囲δ内である場合、ゲインα=1として実質的に露出レベルの補正を行わないようにしてもよい。

【0054】図6に戻り、ゲインαが算出されると、制御部20はそのゲインαをレベル補正部19に設定する(#8)。続いて、画像メモリ18から画素データを読み出し(#9)、レベル補正部19で各画素データのレベルをゲインαで増幅してレベル補正を行いつつメモリカード11に順次、記録する(#9～#12のループ)。そして、全ての画素データのメモリカード11への記録が終了すると(#12でYES)、撮影処理を終了し、次の撮影処理を行うべくステップ#1に戻る。

【0055】上記のように、撮像画像から露出レベルAveCを算出し、この露出レベルAveCと測光部3により検出された被写体輝度Bvに基づき算出される適正露出レベルKとの比率 $\alpha (=K / \text{AveC})$ で撮像画像を構成する画素データのレベルを補正して撮像画像の露出レベルを適正露出レベルとなるようにしたので、測光部3の測光値やCCD10の露光制御や絞り12の絞り制御に誤

(2)と同様に下記(4)式や(5)式により算出される。

【0049】

【数3】

差が生じて撮像画像の露出レベルが適正露出レベルと異なった場合にもその誤差が補正され、撮像画像の露出レベルを適正レベルとすることができる。

【0056】なお、上記実施の形態では、デジタルカメラを例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、光電変換素子を用いて静止画を取り込み、この静止画に所定の処理を行う処理装置(例えばスキャナやデジタル複写機、或いはフィルムの撮影された画像をCRT等に再生したり、記録紙にプリントするフィルム画像再生装置等)に広く適用することができるものである。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明よれば、被写体像を画像信号に光電変換して取り込む撮像装置において、撮像画像を構成する画像信号から露出レベルを算出し、この露出レベルと当該撮像を制御する際の適正露出レベルとからレベル補正量を算出し、このレベル補正量を用いて撮像画像の露出レベルを補正するようにしたので、撮像制御における適正露出レベルに基づく絞り制御や露光制御に誤差が生じた場合にも当該誤差を補正して好適な露出レベルの撮像画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの一実施の形態の外観を示す斜視図である。

【図2】測光部の受光素子の構成の一実施の形態を示す図である。

【図3】撮像画面における測光部の測光領域を示す図である。

【図4】撮像素子の色フィルタアレイの配列を示す図である。

【図5】本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの基本ブロックの構成を示す図である。

【図6】本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの撮影手順を示すフローチャートである。

【図7】露出レベルの補正ゲインを算出する演算手順を示すフローチャートである。

【図8】撮像画像内の9個の受光素子の各受光領域に対応する領域を示す図である。

【図9】撮像画像内の受光素子の各受光領域に対応する領域に含まれる画素を示す図である。

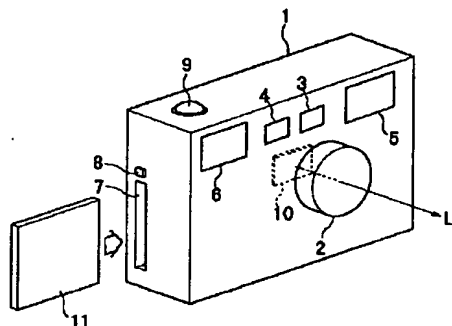
【図10】従来の撮像装置を備えたデジタルカメラの基本的なブロック構成を示す図である。

【符号の説明】



- 1 デジタルカメラ
- 2 撮影レンズ
- 3 測光部 (輝度検出手段)
- 4 測距部
- 5 フラッシュ
- 6 ファインダ対物窓
- 7 カード挿入口
- 8 カード取出ボタン
- 9 シャッターボタン
- 10 CCD (光電変換手段)
- 11 メモリカード
- 12 絞り (露光制御手段)

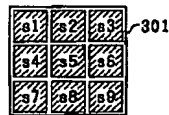
【図 1】



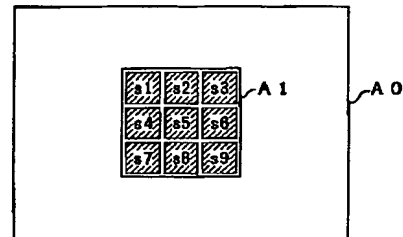
【図 4】

- 13 A/D変換器
- 14 レンズ駆動部
- 15 絞り駆動部 (露光制御手段, 光量制御手段)
- 16 タイミング制御部 (露光制御手段, 露光時間制御手段)
- 17 画像処理部
- 18 画像メモリ
- 19 レベル補正部 (補正手段)
- 20 制御部
- 201 露出制御値演算部 (第1, 第2の演算手段)
- 202 露出レベル演算部 (第3の演算手段)
- 203 補正ゲイン演算部 (第4の演算手段)

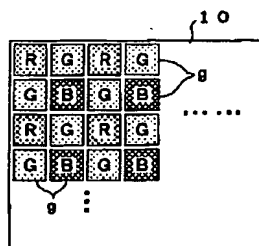
【図 2】



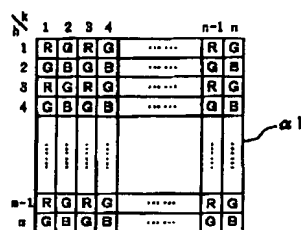
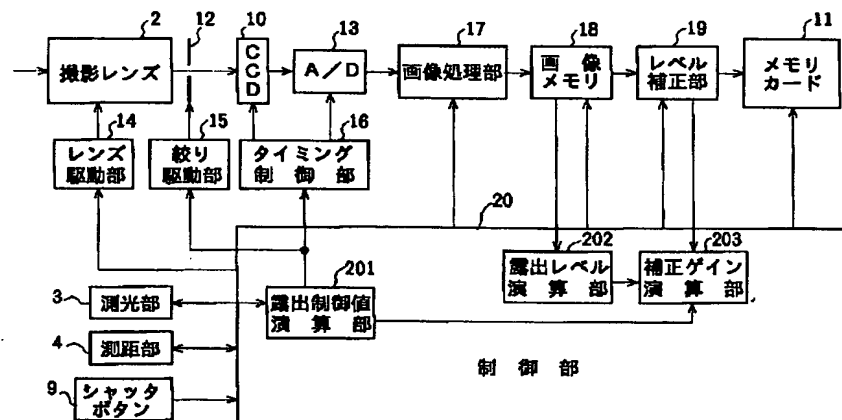
【図 3】



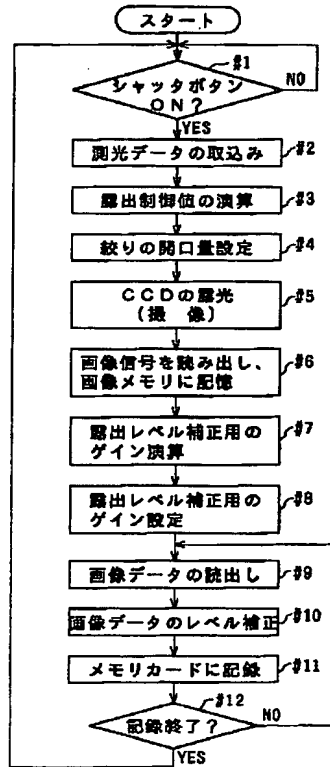
【図 5】



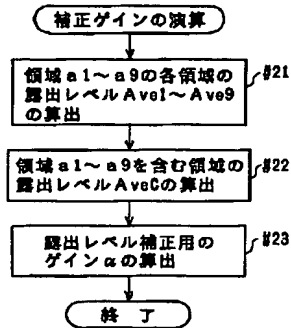
【図 9】



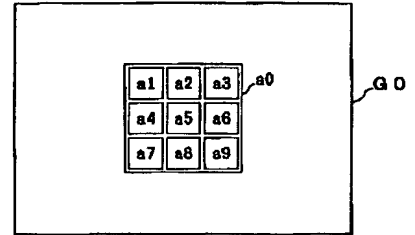
【図6】



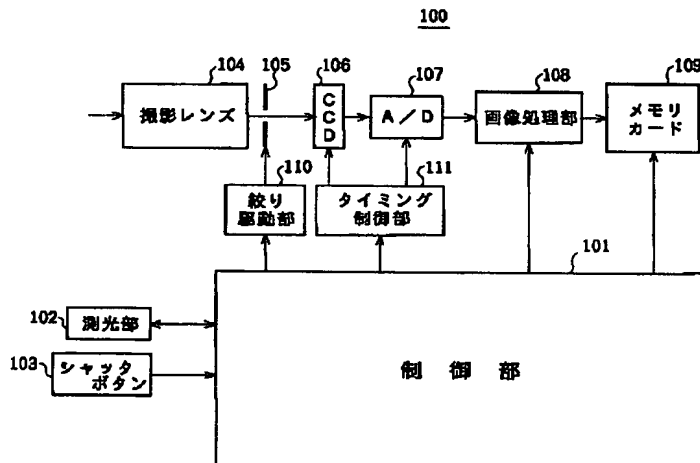
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C022 AA13 AB04 AB06 AB12 AB17  
AB24 AB51 AC00 AC69  
5C024 BA01 CA01 EA02 HA10 HA12  
HA14